

ANÀLISIS MINERALÒGQUES DE LES FONTS DEL MONTSENY NORD

ÒSCAR FARRERONS

Arquitecte, doctor en enginyeria multimèdia
Universitat Politècnica de Catalunya
oscar.farrerons@upc.edu

FORTIÀ PRAT

Llicenciat en farmàcia, màster en ciència i tecnologia de l'aigua
Universitat de Vic
fprat001@cofb.net

Mineralogical analysis of the springs of north Montseny

Estudi mineralògic de l'aigua de les 100 principals fonts del Montseny nord usant potenciomètria, conductimetria, volumetria àcid-base, volumetria Möhr, turbidimetria, espectrofotometria UV, complexometria i fotometria de flama. La correlació dels valors amb l'altitud mostra menor mineralització en les mostres de major altitud per la menor distància recorreguda per l'aigua i la menor interacció amb les formacions geològiques. Es destaca el predomini de baixa mineralització, que les aigües són lleugerament bicarbonatades i càlciques, en algun cas sòdiques, i que en 15 casos els valors de nitrats són superiors a 10 mg/l.

Paraules clau: Montseny, aigua subterrània, font, composició mineral, altitud.

Mineralogical study of the water of the 100 main springs of north Montseny using potentiometer, conductometer, acid-base volumetry Möhr volumetry, turbidimetry, UV spectrophotometry, complexometry and flame photometry. The correlation of the values with the altitude shows less mineralisation in the samples of higher altitude due to the shorter distance covered by the water and less interaction with the geological formations. Of note is the predomination of low mineralisation, and that the water is slightly bicarbonated and calcic, in some cases sodic, and that in 15 cases the values of nitrates are higher than 10 mg/l.

Keywords: Montseny, subterranean water, spring, mineral composition, altitude.

Data de recepció: 25/1/2017. Data d'acceptació: 24/3/2017.

Introducció

Les aigües del Montseny es dirigeixen a la Mediterrània a partir de tres conques principals que solquen el massís: el riu Congost, la Tordera i la Riera Major. Totes tres reben les aigües de rieres i torrents tributaris que s'omplen a partir de les aproximadament 700 fonts¹ que es creu que hi ha al Montseny. Al costat septentrional, al municipi de Viladrau i rodalies, hi ha identificades més de dos centenars de fonts, entre fonts urbanes, boscanes i antigues fonts actualment perdudes.² Aquesta gran quantitat de fonts és deguda, d'una banda, a l'elevada pluviometria del lloc (quasi 1.000 l/m² per any), però també a les característiques geològiques del terreny, estructurat en dues parts ben diferenciades: el sòcol, format per roques ígnies i metamòrfiques, i la capa cobertora, constituïda per roques sedimentàries.

1. BOADA, Martí. «Presentació». A: PAGESPETIT I BLANCAFORT, Lluís. *111 Fonts del Montseny i molts indrets per descobrir*. Sant Vicenç de Castellet: Farell, 2003, p. II. (Llibres de Muntanya; 5)

2. FARRERONS, Oscar. *El paradís del Montseny. Les fonts de Viladrau*. 1a ed. Sant Vicenç de Castellet: Farell, 2013. (Llibres de Muntanya; 34)

Des del segle XIX Viladrau ha estat un lloc recomanat pel seu aire pur i per les seves aigües. Metges reconeguts com el doctor Carulla aconsellaven als seus pacients de visitar el poble per passejar-hi i beure les seves aigües, però potser el qui va portar a terme una tasca més estudiosa del terme va ser el doctor Ariet que amb la seva *Topografia Mèdica de Viladrau*³ va analitzar entre molts altres paràmetres moltes fonts d'aquest àmbit nord del Montseny. Anys més tard Pagespèit,⁴ en àmbits referents a cultura popular i llegendes; Tolosa,⁵ en estudis de toponímia i històrics, i Gallart,⁶ des de la diagnosi ambiental i historicocultural, han continuat la tasca de recerca d'aquest gran patrimoni que són les fonts de Viladrau.

Objectius

Tot i saber que les aigües del Montseny són de baixa mineralització per les característiques del terreny, aquest treball pretén analitzar mineralògicament 100 fonts del Montseny nord en un àmbit d'uns 60 km² que cobreixen tot el municipi de Viladrau i els seus límits (Seva, el Brull, el poble del Montseny i Arbúcies) per detectar la relació que es produeix entre les composicions minerals de les aigües i la seva altitud, i a la vegada per establir correlacions entre els paràmetres analitzats. Altres articles publicats (Carmona, Viladevall, Font) han estudiat paràmetres com el vessant on està ubicada la font, el tipus de vegetació, els usos del sòl...⁷

També es pretén estudiar si es poden establir connexions entre les característiques minerals de les aigües de les diferents fonts i les llegendes, les històries i les característiques que la saviesa popular atorga a cada una de les fonts.

La tria de les fonts analitzades ha estat feta amb la intenció de cobrir la major part del terreny d'estudi, així com les més variades situacions possibles. En alguns casos ha estat relativament senzill, però en molts d'altres les deus d'aigua estan molt allunyades de camins, i moltes d'elles malauradament són de difícil situació, atès l'estat d'abandonament d'alguns dels brolladors. S'han escollit tant mostres d'aigua de fonts situades en àmbit urbà com en àmbit boscà. Es pot visualitzar la situació aproximada de les fonts en els plànols dels annexos 2 (fonts boscanes) i 3 (fonts urbanes).

En la taula corresponent a l'annex 1 es pot veure la llista de les 100 fonts triades com a objecte d'estudi, amb la data de presa de la mostra d'aigua, les coordenades i l'altitud de cada una de les fonts, juntament amb els resultats mineralògics

3. ARIET BARBERIS, Antoni. *Topografia Mèdica de Viladrau*. Barcelona: Fidel Giró Impressor, 1915.

4. PAGESPETIT BLANCAFORT, Lluís. *111 Fonts del Montseny i molts indrets per descobrir*. Sant Vicenç de Castellet: Farell, 2003, p. II. (Llibres de Muntanya; 5)

5. TOLOSA CABANÍ, Ferran. *Viladrau. Un munt de noms i d'imatges*. Palma de Mallorca: Taller Gràfic Ramon, 2005.

6. GALLART, M.; JIMÉNEZ, M.; MONTIJO, V.; OLIVÉ, M.; ROS, A. «Diagnosi ambiental i historicocultural de les fonts més representatives del Parc Natural del Montseny». A: *Diagnosi ambiental al Parc Natural del Montseny*. Barcelona: Diputació de Barcelona, 2003. (Monografies; 36)

7. CARMONA, Jose Maria; VILADEVALL, Manuel; FONT, Xavier. «Relació entre les característiques químiques de les aigües subterrànies del Montseny i el seu context geològic». A: *V Trobada d'Estudiosos del Montseny*. Barcelona: Diputació de Barcelona, 2002. (Monografies; 33)



La font de Can Bosc l'agost del 2016 (Foto: O. Farrerons).

obtinguts. Podreu observar que cada una de les fonts té un nombre assignat no correlatiu, entre l'1 i el 206; aquesta numeració correspon a l'actual numeració de les fonts del web⁸ que recull totes les fonts de Viladrau i rodalies, on se'n poden consultar dades complementàries.

Aquest treball pretén confirmar relacions hipotètiques que s'estableixen entre l'altitud i la majoria dels paràmetres minerals, comprovant que a mesura que augmenta l'altitud disminueixen clorurs, conductivitat, fluorurs, nitrats, pH, sodi...; i altres relacions possibles, com per exemple que com més duresa té l'aigua, també té més conductivitat.

Metodologia

Per agafar les mostres d'aigua de les fonts s'han emprat ampolletes de 50 cl d'aigua mineral usades, mai de begudes isotòniques ni energètiques ni de refrescos. Tot i que les ampolletes no eren estèrils, es van esbandir un mínim de tres vegades seguides amb l'aigua de la mateixa font abans de prendre la mostra, tot per evitar que els pocs residus que hi poguéssin haver contaminessin les mostres o alteressin els resultats. Les mostres s'han transportat en el termini màxim d'una setmana al

8. FARRERONS, Oscar. *Amics Fonts de Viladrau*. Barcelona: 2012 [En línia]. <<http://fontsdeviladrau.jimdo.com>> [Consulta: 30 novembre 2016]



Presa de mostra d'aigua de la font de l'Avet Blau (Foto: O. Farrerons).

laboratori homologat, que ha portat a terme les anàlisis també en el termini d'una altra setmana com a màxim, de manera que s'han evitat les reaccions de l'aigua estancada. Com que l'estudi és referent tan sols a les característiques minerals aquesta metodologia assegura uns resultats correctes de les mostres.

El laboratori encarregat de fer l'anàlisi ha estat Laboratori Prat SL de Torelló (carrer del Pont núm. 21), autoritzat per la Direcció General de Salut Pública amb el núm. LSAA-104-97, inscrit amb el núm. 300 com a Reconegut en el Registre de Laboratoris Agroalimentaris de Catalunya, que disposa de Sistema de Gestió de Qualitat conforme a la Norma de certificació UNE-EN-ISO 9001:2008 i està sotmès a autoavaluació continuada de resultats en Exercicis d'Intercomparació.

Anàlisis

Les fonts analitzades es troben entre una altitud mínima de 581 m (font de Fàbregues) i una de màxima de 1.601 m (font dels Cims), una consideració que ha incidit primerament en el tipus d'anàlisi a portar a terme. Per les característiques geològiques del terreny del Montseny, amb els valors de conductivitat, bicarbonats, calci i magnesi ja es té una visió molt clara de la mineralització de l'aigua. Tot i així, atesos els valors de conductivitat i bicarbonats que es van obtenir en les primeres mostres analitzades, es va optar per analitzar també els valors de sulfats i clorurs que podien ser representatius en determinats casos. També s'han analitzat



Font dels Cims, la més alta del Montseny (Foto: O. Farrerons).

els silicats per detectar si en alguns casos pot ser que tinguin un valor una mica més alt, a causa de la composició de la roca granítica del lloc, i atès que a Viladrau hi «predominen les fàcies de granits biòtics i es desenvolupa una xarxa filoniana de direcció ENE-OSO preferent».⁹ Així mateix s'han analitzat el pH, la duresa de l'aigua, el sodi, el potassi i els fluorurs.

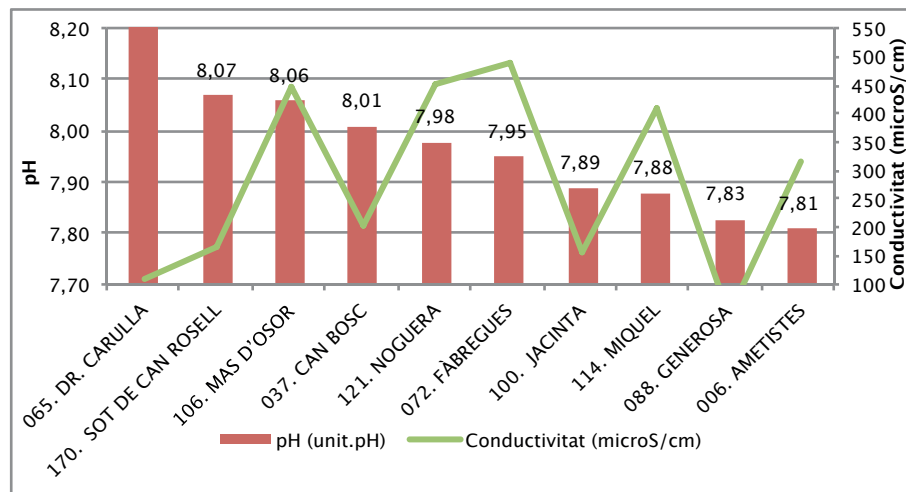
pH

La metodologia d'anàlisi emprada per determinar el pH ha estat la potenciometria. La unitat de mesura és la d'unitats de pH. El valor paramètric segons el RD 140/2003 de les aigües de consum es troba entre 6,5 i 8,5; mentre que el valor mitjà de les 100 fonts analitzades és de 7,06.

Només la font de la plaça del Dr. Carulla supera el valor superior del RD 140/2003, amb un valor de pH 9,5. Obviant aquesta, les aigües amb valors més alts de pH són: Sot de Can Rosell (8,07), Mas d'Osor (8,06), Can Bosc (8,01), Noguera (7,98) i Fàbregues (7,95), com podem veure amb valors molt propers a pH 8. S'observa una relativa correlació lineal entre les fonts de més pH amb les

9. VIVES ESPAÑA, Mar; CID ESPINACH, Laura. *Estructura del medi físic i del paisatge. Pla d'ordenació Urbanística Municipal de Viladrau. Bases de la redacció del POUM*. Agost 2016, p. 94 [En línia]. <http://poumviladrau.cat/docs/Bases_redaccio_POUM_Viladrau.pdf> [Consulta: 12 desembre 2016]

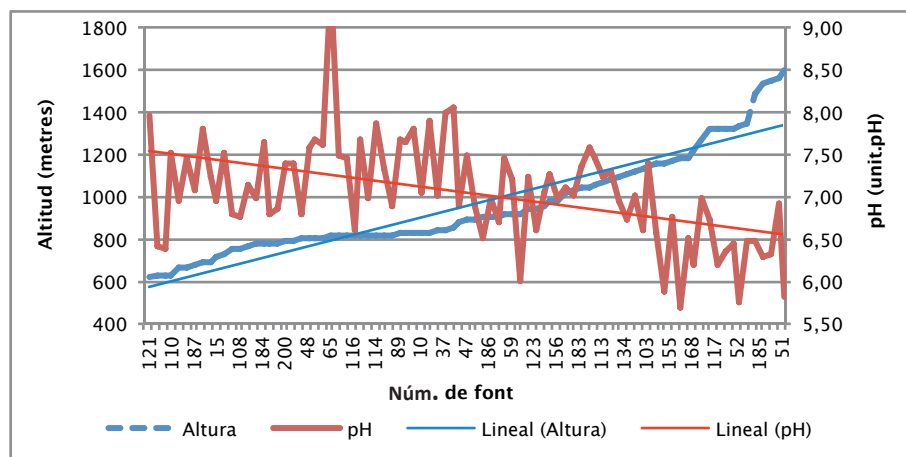
que tenen uns valors més grans de conductivitat, tal i com es pot apreciar en el gràfic 1 de les 10 fonts amb valors més alts de pH.



Gràfic 1. Fonts amb pH superior a 7,8 i relació amb la seva conductivitat.

Hi ha fonts amb valors per sota del mínim establert al RD 140/2003, i solen estar a gran altitud; les deus d'aigua de valor més baix són: Pomereta (5,70), Claretà (5,78), Cims (5,98), Freda (5,90), Ferro (6,03) i Sevallar (6,20).

Hi ha una relació lineal entre pH i altitud: a mesura que disminueix l'altitud augmenta el pH (i lògicament a la inversa), tal i com podem veure en el gràfic 2, per al conjunt de les 100 fonts.



Gràfic 2. Relació i tendències entre el pH i l'altitud de la font (n = 85).

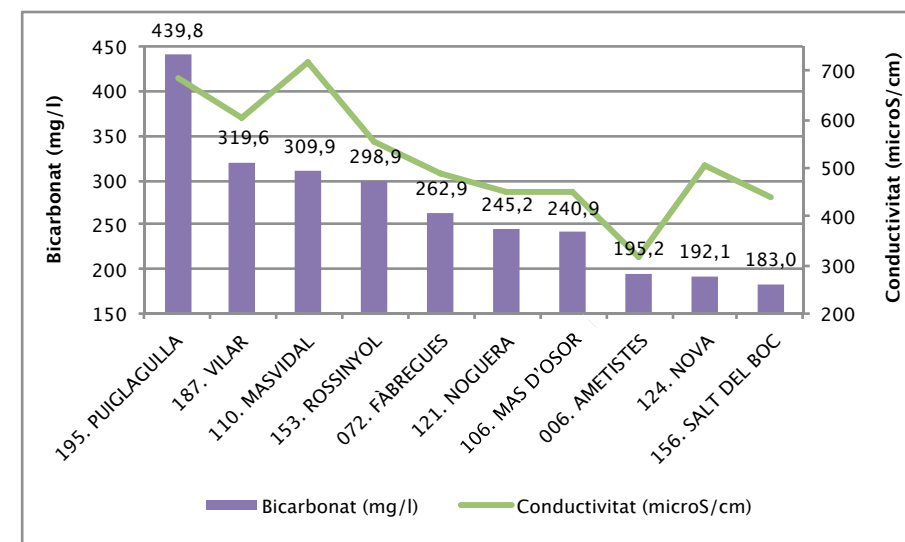
Conductivitat

La unitat de mesura per a aquest paràmetre són els microS/cm. El valor paramètric de la conductivitat segons el RD 140/2003 de les aigües de consum és de 2.500 microS/cm. El valor mitjà de les 100 fonts analitzades és de 185 microS/cm, utilitzant la conductimetria com a metodologia d'anàlisi.

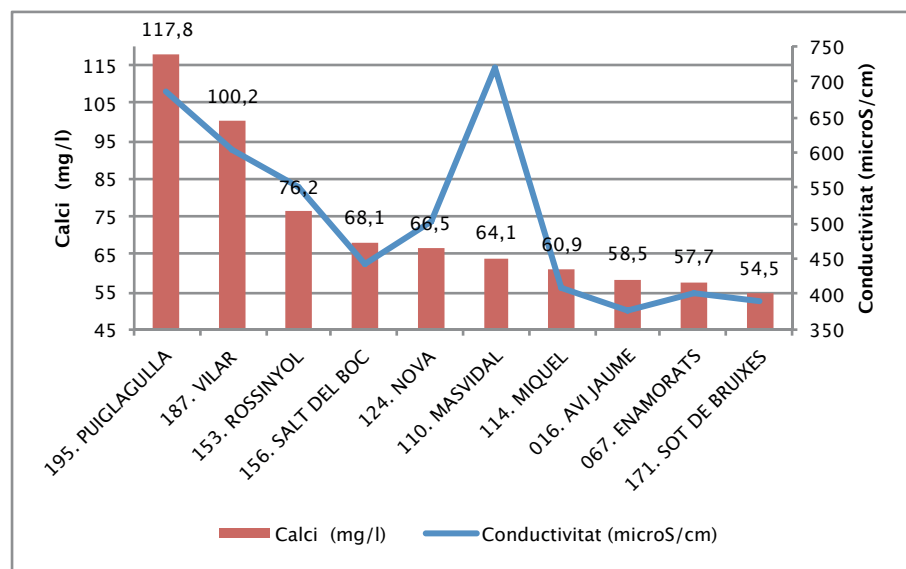
Les fonts que tenen un valor més alt en conductivitat estan properes al curs baix de la Riera Major de Viladrau, totes molt agrupades en el mateix àmbit entre Masvidal i el pont de Fàbregues. Aquestes fonts són: Masvidal (719), Puiglagulla (685), Vilar (605), Rossinyol (552), Nova (504), Fàbregues (489), la Noguera (451) i Mas d'Osor (450). L'aigua de la font de Masvidal es pot mineralitzar més, ja que per la seva situació pot tenir la influència dels dipòsits al·luvials amb més minerals i dels conreus propers.

Per contra, les deus d'aigua que tenen els valors més baixos estan a força altitud, i presenten uns valors molt baixos: Bisbes (26), Cims (28), Freda (29), En Vila (29), Rosa (31), Blada (32), Mossèn Cinto (35), Mosquits (39) i Pomereta (43).

L'alta conductivitat de les fonts està lligada amb la gran quantitat de bicarbonats i calci, tal i com es pot apreciar en els dos gràfics següents, en què es relacionen les fonts amb més bicarbonats i la seva conductivitat (gràfic 3) i les fonts amb més calci amb la seva conductivitat (gràfic 4).

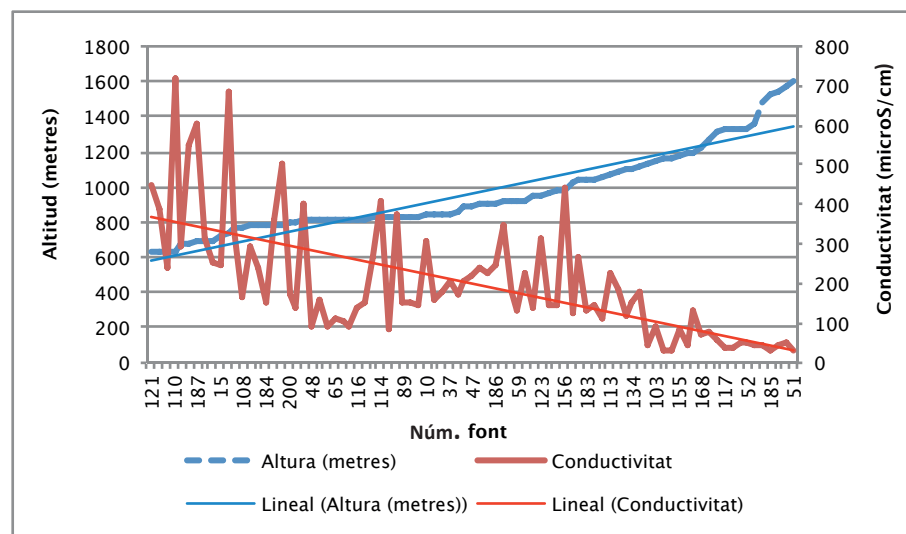


Gràfic 3. Relació entre la concentració de bicarbonats i la conductivitat a les fonts amb més bicarbonats.



Gràfic 4. Relació entre la concentració de calci i la conductivitat a les fonts amb més calci.

A la vegada, també es demostra una relació lineal entre la conductivitat i l'altitud de les fonts: a menys altitud, més conductivitat; o, si es vol llegir d'una altra manera, les fonts més altes tenen una molt baixa conductivitat, tal i com es pot veure en el gràfic 5, per al conjunt de les fonts.



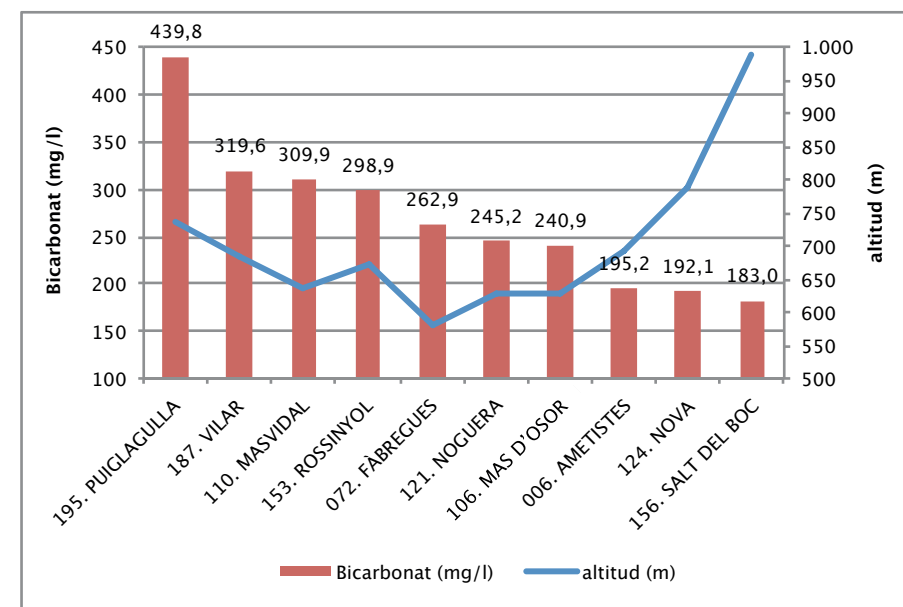
Gràfic 5. Relació i tendències entre la conductivitat i l'altitud de la font (n = 85).

Bicarbonats

La metodologia d'anàlisi usada per a aquest paràmetre ha estat la volumetria àcid-base. La unitat de mesura són els mil·ligrams per litre. No té valor paramètric, ja que es considera que la presència de calci no afecta la salut i el seu excés ve mesurat pel paràmetre de conductivitat (VP 2500 mcS/cm)

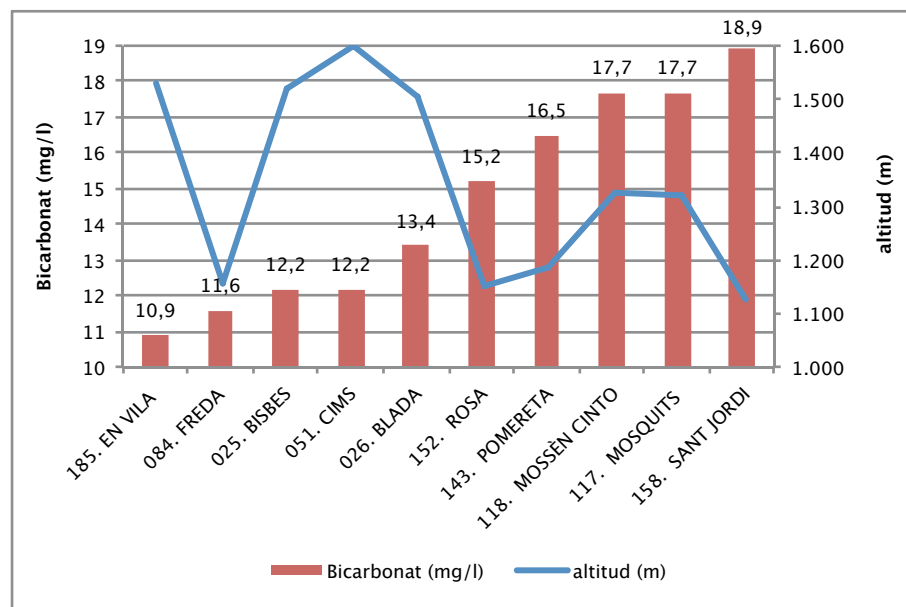
En les aigües mineromedicinales bicarbonatades la seva aportació en bicarbonats supera els 600 mg/l. Ajuden a fer la digestió i milloren l'activitat de la vesícula i el fetge. Són antiàcids i es digereixen bé, i ajuden a mobilitzar i eliminar l'àcid úric en l'orina, protegeixen el fetge i s'aconsellen per a persones diabètiques o que segueixen dietes baixes en sal.

Les deu fonts amb més bicarbonats es troben a una alçada mitjana, entre els 630 i els 987 m d'altitud, i tenen una correlació significativa negativa, molt semblant a la de la conductivitat. Els valors es poden apreciar en el gràfic 6.



Gràfic 6. Vincle entre la concentració de bicarbonats i l'altitud en les fonts amb més bicarbonats.

Les fonts amb menys bicarbonats són les deus d'aigua a més altitud del Montseny nord, tal i com es pot veure en el gràfic 7.



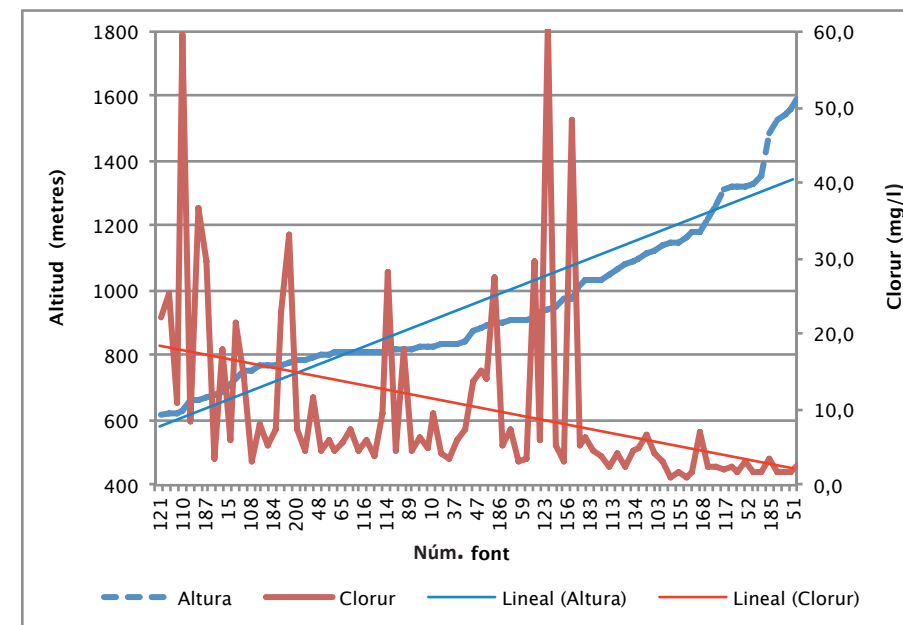
Gràfic 7. Vincle entre la concentració de bicarbonats i l'altitud en les fonts amb menys bicarbonats.

Clorurs

El valor paramètric dels clorurs segons el RD 140/2003 de les aigües de consum és de 250 mg/l. El resultat mitjà aplicant volumetria de Möhr de les 100 fonts analitzades ha estat de 9,8 mg/l.

Les aigües mineromedicinales clorurades tenen més de 200 mg/l de clorurs. Les deus que tenen aquest tipus d'aigua s'utilitzen freqüentment per a tractaments d'hidroteràpia per les seves propietats tranquil·litzants i balsàmiques. En contenir quantitats significatives de clorurs, estimulen les funcions metabòliques. Afavoreixen la circulació sanguínia i limfàtica, i provoquen que la vesícula biliar produeixi més quantitat de bilis i que aquesta sigui més fluida, la qual cosa facilita la digestió. Els metges adverteixen que no n'han ingerir els qui pateixin úlcera gàstrica o duodenal, encara que sí poden usar-les en forma de banys, dutxes o dolls.

Les aigües amb més clorurs són en general de fonts relativament properes al nucli, i en una alçada entre els 638 i els 987 m d'altitud. Hi ha fonts que tenen valors relativament alts de clorurs (>30 mg/l) per la zona del Montseny de l'estudi, segurament perquè circulen per llocs amb roques ígnies que contenen altes concentracions de clorurs, com les biotites. Tot i això, es pot observar una relació lineal entre l'altitud i els clorurs, de manera que quan més alta és la font, tendeix a tenir menys clorurs, tal i com podem apreciar en el gràfic 8.



Gràfic 8. Relació i tendències entre la concentració de clorur i l'altitud de la font (n = 85).

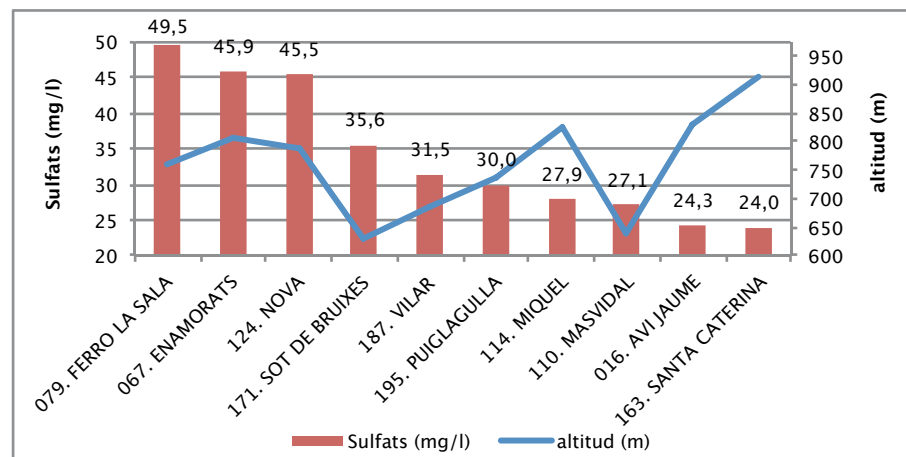
Les fonts amb menys clorurs són: Rupitosa (1,4), Amistat (1,4), Avet Blau (1,4), Rosa (1,4), Generosa (1,8), Tronca del Pujol (1,8), Bisbes (2,0), Matagalls (2,1), Coll Pregon (2,1), Claretà (2,1), Mossèn Cinto (2,1) i Pomereta (2,1). Es tracta de fonts a gran altitud i amb un nivell molt baix de clorurs.

Sulfats

L'anàlisi usada per a aquest paràmetre ha estat la turbidimetria. La unitat de mesura són els mil·ligrams per litre. El valor paramètric dels sulfats segons el RD 140/2003 de les aigües de consum és de 250 mg/l. El valor mitjà de les 100 fonts analitzades ha estat de 10,6 mg/l.

Les aigües mineromedicinales sulfatades aporten més de 200 mg/l de sulfats. Tenen un sabor lleugerament amarg, beneficien la pell i l'aparell digestiu. Poden ser riques en calci, sodi o magnesi. Actuen sobre la vesícula biliar i el moviment intestinal, i en funció dels components que hi predominin tenen efecte astringent o diarreic.

Les fonts amb més sulfats de manera absoluta es troben entre els 600 i els 900 metres d'altitud, tal i com podem veure en el gràfic 9, que relaciona les fonts amb més sulfats respecte a la seva altitud.



Gràfic 9. Altitud de les fonts amb més concentració de sulfats.

De les 100 fonts analitzades, les que tenen menys sulfats són: Rosa (1,7), Pomereta (1,7), Freda (1,7), Llops (1,7), Vell Castanyer (1,8), Bisbes (1,9), Manlleuens (1,9), Mirador de les Bruixes (1,9), Faustí Illa (1,9), Generosa (2,0), Garriguencs (2,0) i Faigs Bessons (2,0).

Nitrats

La unitat de mesura per als nitrats són els mil·ligrams per litre. Al RD 140/2003 els nitrats estan a l'Annex I, Apartat B.1, Paràmetres Químics. Quan el valor és superior a 50 mg/l l'aigua no és apta per al consum humà. Els nitrats presents a les aigües de les fonts poden tenir com a origen la dissolució de roques que els continguin, un cas poc freqüent, o, la majoria de vegades, són causats per l'oxidació bacteriana de la matèria orgànica d'origen vegetal que hi ha al sòl. En general fins a 10 mg/l.

Una aigua pot ser considerada contaminada quan «la seva composició o el seu estat és directament o indirectament modificat per l'activitat antropogènica amb la incorporació puntual o contínua de substàncies que no li són pròpies».¹⁰ En el cas dels nitrats, quan aquests procedeixen de l'ús excessiu de fertilitzants als conreus o de les aigües residuals domèstiques i/o ramaderes.

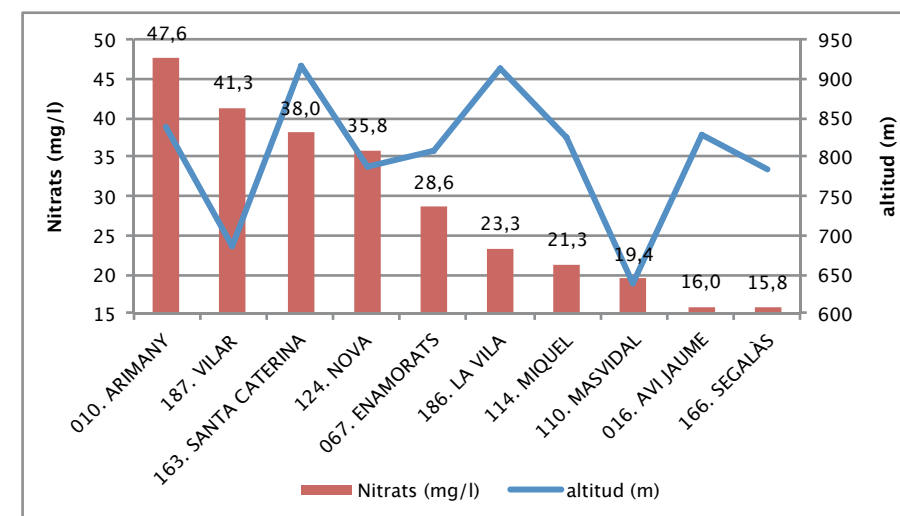
El mètode de determinació utilitzat ha estat l'espectrofotometria UV per poder calcular que el valor mitjà de les 100 fonts analitzades és de 5,8 mg/l, de manera que es pot afirmar que les aigües de les fonts de Viladrau són de gran qualitat ambiental. Quasi una desena de les fonts analitzades han donat un valor de 0,0 mg/l, i entre totes hi ha més de 50 fonts amb valors inferiors a 10 mg/l, que és el que es considera que haurien de tenir de manera natural les aigües sense cap alteració.

10. PRAT, Fortià; OLIVERAS, Julità; TORRESCASANA, Eva. «Evolució dels nitrats analitzats a l'aigua de 87 fonts situades en 28 municipis de la comarca d'Osona». *Ausa* [Vic], XXV, 168 (2011), p. 252.

Les fonts amb més nitrats són: Arimany (47,6), Vilar (41,3), Santa Caterina (38,0), Nova (35,8), Enamorats (28,6) i La Vila (23,3), totes elles en zones d'influència antròpica, ja sigui perquè hi ha activitat agrícola i ramadera a l'àrea de drenatge d'aquestes fonts, o perquè són properes a zones de desguàs de nuclis habitats. Les fonts de l'Arimany, del Vilar, de Santa Caterina i de Masvidal estan situades en llocs amb activitat agrícola amb una possible excessiva fertilització dels conreus. La font Nova, la dels Enamorats, la de la Vila i la d'en Miquel estan situades dins el nucli de població de Viladrau i la procedència dels nitrats pot ser de les aigües residuals domèstiques o de la fertilització dels jardins propers. Tot i que no hi ha cap font que superi el valor apte per al consum humà, en aquestes deus d'aigua amb els valors més alts fora bo d'anar controlant de forma periòdica la seva composició de nitrats. El fet que sols el 3 % de la superfície del municipi de Viladrau estigui dedicat a usos agrícoles (els conreus principals són el farratge i els cereals), i menys d'un 2 % a prats per a la ramaderia, permet suposar que els valors de nitrats es mantindran en un futur en quantitats baixes. Tot i així es detecten «pressions futures elevades sobre les masses d'aigua per dejeccions ramaderes i per agricultura intensiva de vivers i freatòfits».¹¹

També cal anar molt amb compte perquè tots aquests nitrats procedents de fertilitzants orgànics aplicats als conreus o d'aigües residuals domèstiques i/o ramaderes poden portar associada una important càrrega microbiològica que pot arribar fàcilment a l'aigua de la font i posar en perill la salut de la població que la consumeixi.

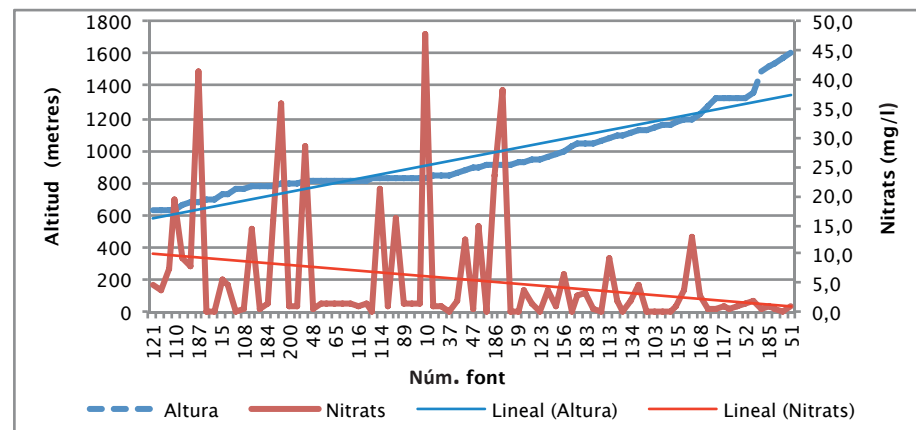
En el gràfic 10 es poden apreciar les fonts amb més nitrats que caldrà anar analitzant en un futur per controlar els seus valors, en referència a la seva altitud.



Gràfic 10. Relació entre la concentració de nitrats i l'altura a les fonts amb més nitrats.

11. VIVES ESPAÑA; CID ESPINACH, *op. cit.*, p. 108-109.

En el cas dels nitrats, tot i que amb apreciables excepcions, també es compleix la correlació lineal entre altitud i mineralogia: a més altitud, menys nitrats, tal i com podem veure en el gràfic 11.

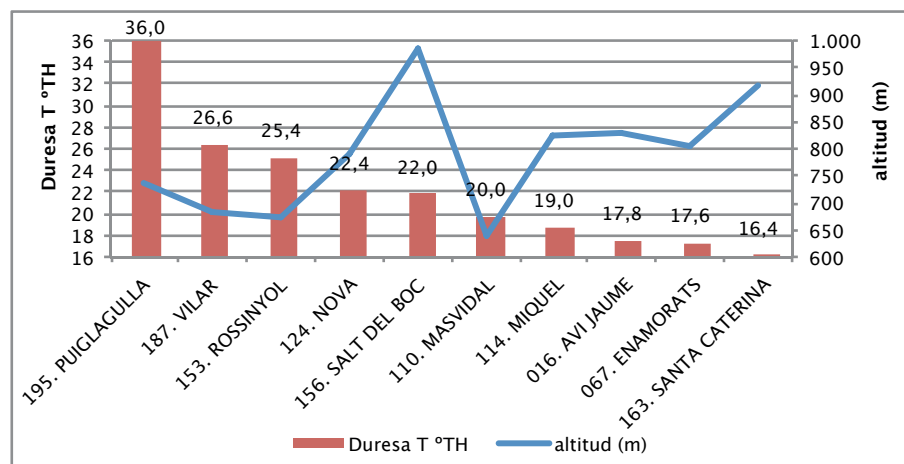


Gràfic 11. Relació i tendències entre la concentració de nitrats i l'altitud de la font (n = 85).

Duresa

La duresa és una qualitat de l'aigua relacionada amb el contingut en dissolució de cations metàl·lics no alcalins, bàsicament els cations alcalinoterris calci i magnesi. La metodologia d'anàlisi emprada ha estat la complexometria. El valor mitjà de la duresa de l'aigua de les 100 fonts analitzades és de 8,4 °TH.

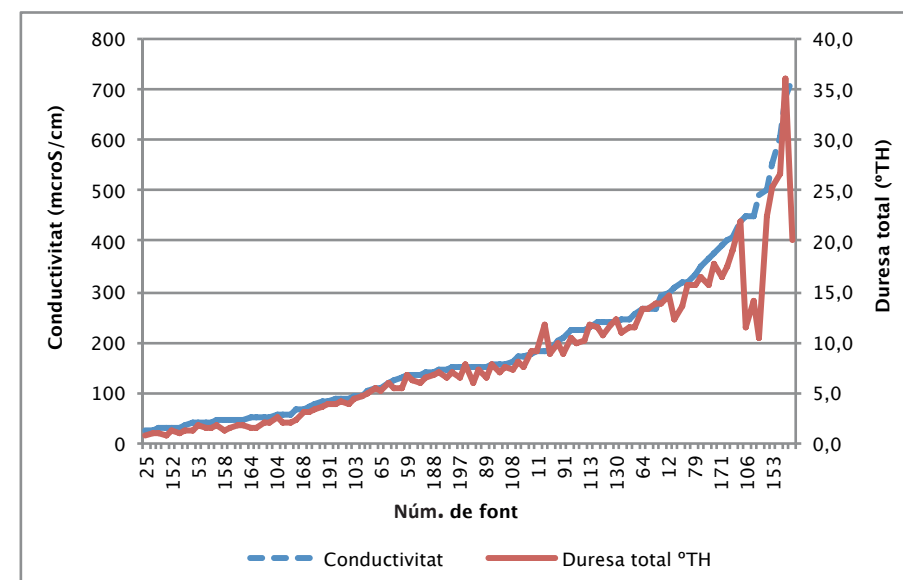
Les fonts amb més duresa són: Puiglagulla (36,0), Vilar (26,6), Rossinyol (25,4), Nova (22,4), Salt del Boc (22,0), Masvidal (20,0) i Miquel (19,0). Podem veure les altituds d'aquestes fonts en el gràfic 12.



Gràfic 12. Relació entre la duresa total i l'altitud en les fonts amb les aigües més dures.

Les quatre fonts amb menys duresa són: Cims (1,0), Sant Jordi (1,2), Mossèn Cinto (1,2) i Mosquits (1,4), totes situades a gran altitud.

Es pot observar que hi ha una relació lineal molt rellevant entre les fonts de més duresa amb les que tenen més conductivitat, tal i com es mostra en el gràfic 13 de totes les fonts analitzades. S'observen les quatre excepcions que es detallen a l'apartat del paràmetre del sodi i que corresponen a les fonts de Masvidal, Fàbregues, Noguera i Mas d'Osor, situades en els dipòsits al·luvials de la Riera Major i en roques ígnies, diorites.



Gràfic 13. Relació i tendències entre la conductivitat i la duresa total de l'aigua de la font (n = 100).

Calci

La unitat de mesura per al calci són els mg/l. No té valor paramètric, ja que es considera que la presència de calci no afecta la salut i el seu excés ve mesurat pel paràmetre de conductivitat (VP 2500 mcS/cm). El valor mitjà, trobat amb complexometria, ha estat de 29,7 mg/l.

Les aigües mineromedicinales càlciques tenen més de 150 mg/l de calci. Aporten calci i són indicades per a nens en període de creixement, però cal anar amb compte amb aquest tipus d'aigua en persones amb propensió a crear càlculs. Les fonts analitzades en aquest treball tenen un valor mitjà de calci de 29,7 mg/l, així doncs, lluny de poder ser considerades aigües càlciques.

Les quatre fonts que tenen més calci són: Salt del Boc (68,1), Nova (66,5), Masvidal (64,1) i Miquel (60,9), totes en una alçada entre els 640 i els 980 metres d'altitud. La font del Noi Gran, que té una llegenda relacionada amb un nen amb problemes de salut i creixement que va beure aigua d'aquesta font

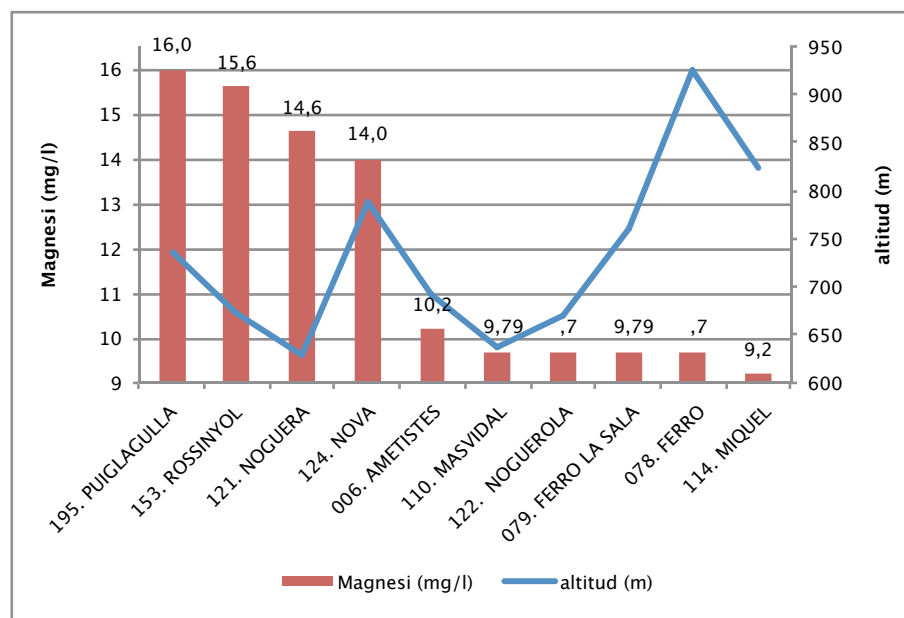
durant molt de temps i així es va fer gran i fort, té un valor analitzat de calci de 45,7 mg/l, que se situa entre els més alts. És casualitat, o la llegenda popular atresora una mica de veritat històrica?

Les quatre fonts que tenen menys calci són: Cims (2,4), Mossèn Cinto (3,2), Mosquits (3,2) i Garriguencs (4,0), i totes superen els 1.300 metres d'altitud.

Magnesi

La metodologia d'anàlisi usada per a aquest paràmetre ha estat la complexometria. La seva unitat de mesura són els mg/l. No té valor paramètric, ja que es considera que la presència de magnesi no afecta la salut i el seu excés ve mesurat pel paràmetre de conductivitat (VP 2500 mcS/cm). El valor mitjà de les fonts analitzades ha estat de 4,7 mg/l.

Les fonts amb més quantitat de magnesi, ideals per a aquelles persones que necessiten un complement d'aquest mineral, són: Puiglagulla (16,0), Rossinyol (15,6), Noguera (14,6), Nova (14,0), Ametistes (10,2) i Masvidal (9,7). Podem veure l'altitud de les principals fonts amb magnesi en el gràfic 14.



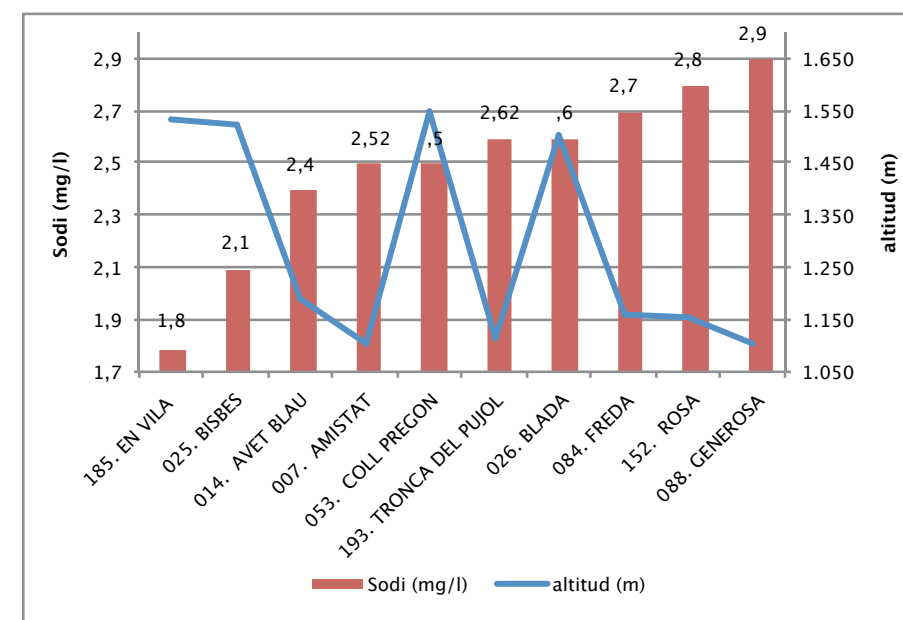
Gràfic 14. Relació entre la concentració de magnesi i l'altitud en les fonts amb més magnesi.

Les anàlisis amb menys quantitat de magnesi han correspost a les fonts situades a gran altitud: Freda (0,5), Bisbes (0,5), En Vila (0,6), Coll Pregon (0,7), Pomereta (1,0), Tronca del Pujol (0,9), Blada (1,0), Cims (1,0) i Mossèn Cinto (1,0).

Sodi

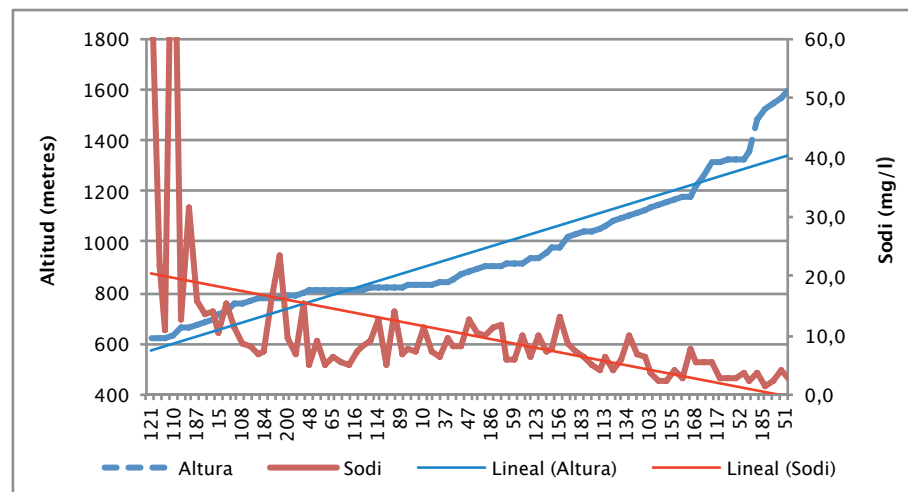
La unitat de mesura per al sodi són els mg/l. El valor paramètric del sodi segons el RD 140/2003 de les aigües de consum és de 200 mg/l. La fotometria de flama ha permès analitzar el valor del sodi de totes les aigües i calcular la mitjana en 10,9 mg/l.

Les aigües mineromedicinales hiposòdiques són les que tenen menys de 20 mg/l de sodi. Beneficien les persones amb hipertensió arterial, problemes cardíacs i afeccions renals. La gran majoria de les fonts de l'àmbit d'estudi són hiposòdiques, amb valors significativament baixos; les de menys sodi són les que es poden veure en el gràfic 15.



Gràfic 15. Relació entre la concentració de sodi i l'altitud en les fonts amb menys sodi.

Les aigües mineromedicinales sòdiques tenen més de 200 mg/l de sodi (no es recomanen a persones amb hipertensió arterial). No hi ha cap font que arribi a aquests valors; tot i així, les deus d'aigua amb més sodi són: Masvidal (99,4), Fàbregues (85,0), Noguera (69,0), Mas d'Osor (68,4), Rossinyol (31,9), Nova (23,5), Sot de les Bruixes (21,7) i Segalàs (16,7), amb valors relativament alts pel Montseny. Les cinc primeres es troben concentrades al voltant del tram baix de la Riera Major, en els dipòsits al·luvials de la Riera i en roques ígnies, diorites, que a causa de la meteorització de plagiòclasis-feldspats que contenen poden enriquir en sodi les aigües que hi circulen. S'observa una relació lineal apreciable entre l'altitud i la quantitat de sodi en les fonts, excepte en les ja comentades, tal i com es pot veure en el gràfic 16.

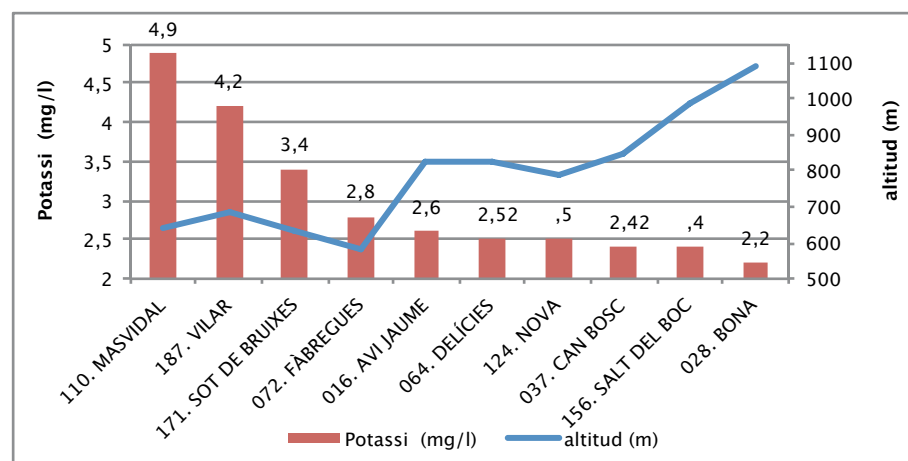


Gràfic 16. Relació i tendències entre la concentració de sodi i l'altura de la font (n = 100).

Potassi

La metodologia d'anàlisi emprada per a aquest paràmetre ha estat la fotometria de flama. La seva unitat de mesura són els mil·ligrams per litre. No té valor paramètric, ja que es considera que la presència de potassi no afecta la salut i el seu excés ve mesurat pel paràmetre de conductivitat (VP 2500 mcS/cm). El valor mitjà de les 100 mostres analitzades ha estat d'1,2 mg/l.

Tot i els baixos valors, les fonts amb més potassi són: Masvidal (4,9), Vilar (4,2), Sot de les Bruixes (3,4), Fàbregues (2,8), Avi Jaume (2,6) i Delícies (2,5), tal i com es pot veure en el gràfic 17, en relació amb la seva altura.

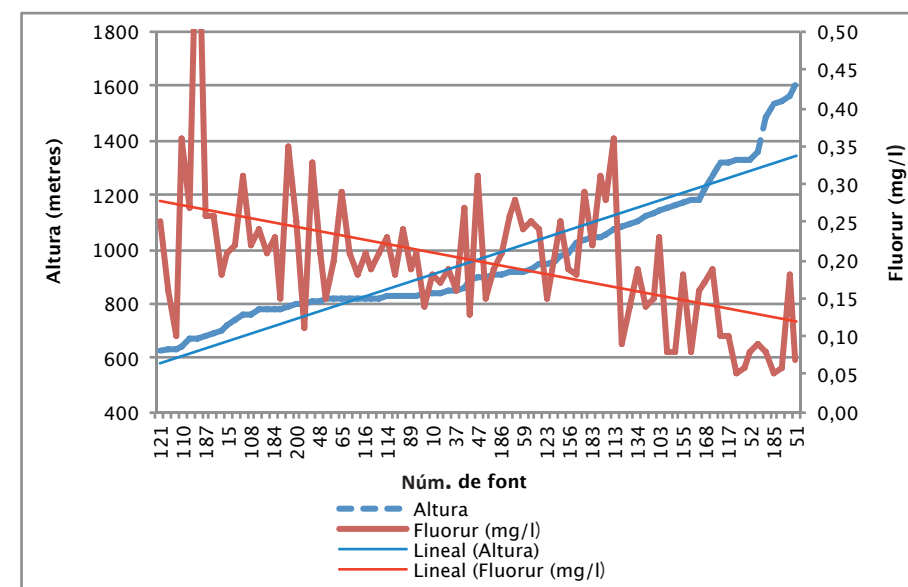


Gràfic 17. Relació entre la concentració de potassi i l'altura en les fonts amb més potassi.

Les fonts amb valors més baixos (quasi nuls) de potassi són: Pomereta (0,0), Sant Jordi (0,1), Matagalls (0,1), Bisbes (0,1), Pastors (0,2), Riudeboix (0,2), Sant Miquel dels Sants (0,2) i Manlleuencs (0,2).

Fluorurs

Tot i que en un principi no s'havia considerat la possibilitat de fer l'anàlisi de fluorurs, la relativa proximitat de l'àmbit d'estudi a Caldes, i les característiques de les seves aigües, ha portat a considerar aquesta anàlisi. Així s'ha demostrat que els fluorurs mantenen també la mateixa correlació que la resta de minerals en general respecte a l'altura: a més altura, menys fluorurs, i lògicament a la inversa, tal i com es pot apreciar en el gràfic 18.



Gràfic 18. Relació i tendències entre la concentració de fluorurs i l'altura de la font (n = 85).

El valor mitjà de fluorurs de les 100 fonts analitzades ha estat de 0,19 mg/l, i les fonts amb més fluorurs són: Rossinyol (0,72), Masvidal (0,36), Minyons (0,36) i Nova (0,35), i les fonts amb menys fluorurs: d'En Vila (0,06), Mossèn Cinto (0,06), Blada (0,06), Bisbes (0,06) i Sardana (0,05).

Correlacions

Un cop fetes totes les anàlisis i portat a terme el seu estudi es pot considerar que les correlacions més significatives entre l'altura i els paràmetres analitzats són: altura-conductivitat, altura-duresa, altura-bicarbonat, altura-potassi, altura-fluorur. Altres correlacions apreciables dels paràmetres entre ells són:

conductivitat-duresa, conductivitat-bicarbonat, conductivitat-sodi, conductivitat-fluorur, conductivitat-potassi, duresa-bicarbonat, duresa-nitrat, duresa-fluorur, duresa-potassi, nitrat-potassi, sodi-bicarbonat, potassi-bicarbonat i bicarbonat-fluorur, tal i com es pot apreciar en el gràfic 19, tenint en compte que quan més proper és a +1 i a -1 s'han marcat en color groc aquestes correlacions més significatives.

	Altura	Conduct.	Duresa T	Bicarbon.	Nitrat	Sodi	Potassi	Fluor
Altura		-0,612	-0,622	-0,636	-0,277	-0,449	-0,525	-0,529
Conduct.	-0,612		0,862	0,872	0,428	0,693	0,780	0,580
Duresa T	-0,622	0,862		0,930	0,549	0,437	0,706	0,598
Bicarbon.	-0,636	0,872	0,930		0,459	0,658	0,733	0,599
Nitrat	-0,277	0,428	0,549	0,459		0,256	0,508	0,272
Sodi	-0,449	0,693	0,437	0,658	0,256		0,591	0,395
Potassi	-0,525	0,780	0,706	0,733	0,508	0,591		0,391
Fluor	-0,529	0,584	0,598	0,599	0,272	0,395	0,391	

Gràfic 19. Factors de correlació entre l'altitud i els paràmetres analitzats i entre ells mateixos (n = 85 - 100).

Conclusions

En general les fonts de Viladrau són de dèbil mineralització, lleugerament bicarbonatades i càlciques, amb concentracions típiques al voltant dels 90 mg/l de bicarbonat i els 25 mg/l de calci i gairebé totes hiposòdiques. Això explica la gran quantitat de plantes envasadores d'aigua que hi ha en aquest àmbit natural, ja que a part de ser aigües de gran qualitat, pel seu sabor són les més ben acceptades per la població.

La mineralització de les fonts disminueix a mesura que augmenta l'altitud com a conseqüència de la menor temperatura mitjana que afecta les reaccions de mineralització del granit. Així s'ha demostrat que les hipòtesis de partida que relacionaven més altitud amb menys clorurs, conductivitat, fluorurs, nitrats, pH i sodi eren correctes.

Es pot establir una relació també entre la duresa i la conductivitat de les aigües de les fonts del Montseny nord. Quan la duresa és més elevada també són més alts els valors de conductivitat.

Hi ha aigües amb valors de pH inferiors a 6,5 d'origen natural, perquè són aigües normalment molt poc mineralitzades i agressives. Quan les aigües subterrànies van solubilitzant calci, el pH puja per quedar entre 7 i 8, i arriba a un pH superior a 8,3 quan hi ha carbonats.

Les excepcions en la concentració de clorurs i sodi, en algunes aigües, es poden explicar per la situació de la font i la geologia. Queda per a més endavant la

incorporació de la perspectiva geològica en tota la seva amplitud, la qual cosa donarà lloc a resultats suggerents que en aquest treball que aquí presentem queden fora d'estudi, però que serà interessant d'analitzar en propers articles.

Hi ha 15 fonts amb valors de nitrats superiors a 10 mg/l, totes elles situades en llocs d'influència antròpica i/o amb activitat agrícola i ramadera.

Podem afirmar que les aigües del Montseny nord en general són amb ions bicarbonat i calci majoritaris i conductivitat mitjana-baixa. Les fonts formen part del patrimoni natural, social i cultural del Montseny en general, i de l'àmbit nord en particular. És per aquest motiu que cal donar-les a conèixer i s'han de conservar i mantenir, i controlar periòdicament la qualitat de les seves aigües, per assegurar que les properes generacions en puguin gaudir. L'estudi de les tradicions, les llegendes, la història i l'anàlisi de l'aigua de cada una de les fonts permetrà afavorir i impulsar la conservació d'aquestes deus d'aigua. Esperem que d'aquí a uns anys es pugui repetir aquesta mateixa anàlisi mineralògica de les fonts que s'ha portat a terme en aquest estudi i comprovar que hagin tingut una evolució positiva.

Bibliografia

- ARIET BARBERIS, Antoni. *Topografia Mèdica de Viladrau*. Barcelona: Fidel Giró Impressor, 1915.
- BOADA; Martí. «Presentació» A: PAGESPETIT I BLANCAFORT, Lluís. *111 Fonts del Montseny i molts indrets per descobrir*. Sant Vicenç de Castellet: Farell, 2003, p. II. (Llibres de Muntanya; 5)
- CARMONA José María; FONT, Xavier; BISBAL, Elena; CASAS, Albert (Departament de Geoquímica, Petrologia i Prospecció Geològica de la Facultat de Geologia de la UB). «Característiques hidrogeoquímiques de les aigües subterrànies i superficials del Montseny». Barcelona: Diputació de Barcelona, 1999. (Monografies; 27) [En línia]. <<http://parcs.diba.cat/documents/155678/7a8419e8-2648-45ec-be1b-5e13009d2c2a>>
- CARMONA, Jose Maria; BOUAZZA, Mohamed; PUIGSERVER, Diana (Departament de Geoquímica, Petrologia i Prospecció Geològica. Universitat de Barcelona). «Determinació de la zona de recàrrega de les aigües subterrànies del Montseny». A: *V Trobada d'Estudiosos del Montseny*. Barcelona: Diputació de Barcelona, 2002. (Monografies; 33) [En línia]. <<http://parcs.diba.cat/documents/155678/b725a53b-c901-44e5-8009-2153c4fcab10>>
- CARMONA, Jose Maria; VILADEVALL, Manuel; FONT, Xavier (Departament de Geoquímica, Petrologia i Prospecció Geològica. Universitat de Barcelona). «Relació entre les característiques químiques de les aigües subterrànies del Montseny i el seu context geològic». A: *V Trobada d'Estudiosos del Montseny*. Barcelona: Diputació de Barcelona, 2002. (Monografies; 33) [En línia]. <<http://parcs.diba.cat/documents/155678/31952149-8324-4632-bc9e-42b378104b97>>

DE MIGUEL-FERNÁNDEZ, Constantino; VÁZQUEZ-TASET, Yaniel. «Origen de los nitratos (NO₃) y nitritos (NO₂) y su influencia en la potabilidad de las aguas subterráneas». *Minería y Geología*, núm. 3 (2006), p. 1-9.

FARRERONS, Oscar. «Abundància i qualitat de les fonts del Montseny nord». *Àlbum Aplec Matagalls*. [Barcelona], 66 (2015), p. 16-24.

— *El paradís del Montseny. Les fonts de Viladrau*. 1a ed. Sant Vicenç de Castellet: Farell, 2013. (Llibres de Muntanya; 34)

— *Amics de les Fonts de Viladrau*. Barcelona: 2012 [En línia]. <<http://fontsdeviladrau.jimdo.com/>> [Consulta: 30 novembre 2016]

FARRERONS, Oscar; MATAMOROS, Jordi; PASCUAL Jordi. *Estudio geobiológico de las fuentes de Viladrau*. Mollet del Vallès, juny 2014 [En línia]. <<http://espaciosarmonicos.blogspot.com.es/2015/02/estudio-geobiologico-de-las-fuentes-de.html>>.

FARRERONS, Oscar; PAGESPETIT, Lluís. *El Montseny. 51 passejades per descobrir*. 1a ed. Sant Vicenç de Castellet: Farell, 2016. (Llibres de Muntanya; 44)

GALLART, M.; JIMÉNEZ, M.; MONTIJANO, V.; OLIVÉ, M.; ROS, A. (Universitat Autònoma de Barcelona). «Diagnosi ambiental i historicocultural de les fonts més representatives del Parc Natural del Montseny». A: *Diagnosi ambiental al Parc Natural del Montseny*. Barcelona: Diputació de Barcelona, 2003. (Monografies; 36) [En línia]. <<http://parcs.diba.cat/documents/155678/6a637fe5-a501-4577-ad5b-ccfa47b6a5eb>>

— «Característiques físicoquímiques i bacteriològiques de les aigües superficials i subterrànies del Parc Natural del Montseny». A: *Diagnosi ambiental al Parc Natural del Montseny*. Barcelona: Diputació de Barcelona, 2003. (Monografies; 36) [En línia]. <<http://parcs.diba.cat/documents/155678/7c0b2331-0645-4094-ad74-d5bf52be3e25>>

PAGESPETIT BLANCAFORT, Lluís. *111 Fonts del Montseny i molts indrets per descobrir*. Sant Vicenç de Castellet: Farell, 2003, p. II. (Llibres de Muntanya; 5)

PRAT, Fortià; OLIVERAS, Julita; TORRESCASANA, Eva. «Evolució dels nitrats analitzats a l'aigua de 87 fonts situades en 28 municipis de la comarca d'Osona. *Ausa* [Vic], XXV, 168 (2011), p. 252.

TOLOSA CABANÍ, Ferran. *Viladrau. Un munt de noms i d'imatges*. Palma de Mallorca: Taller Gràfic Ramon, 2005.

VIVES ESPAÑA, Mar; CID ESPINACH, Laura. *Estructura del medi físic i del paisatge. Pla d'ordenació Urbanística Municipal de Viladrau. Bases de la redacció del POUM*. Agost 2016 [En línia]. <http://poumviladrau.cat/docs/Bases_redaccio_POUM_Viladrau.pdf> [Consulta: 12 desembre 2016]

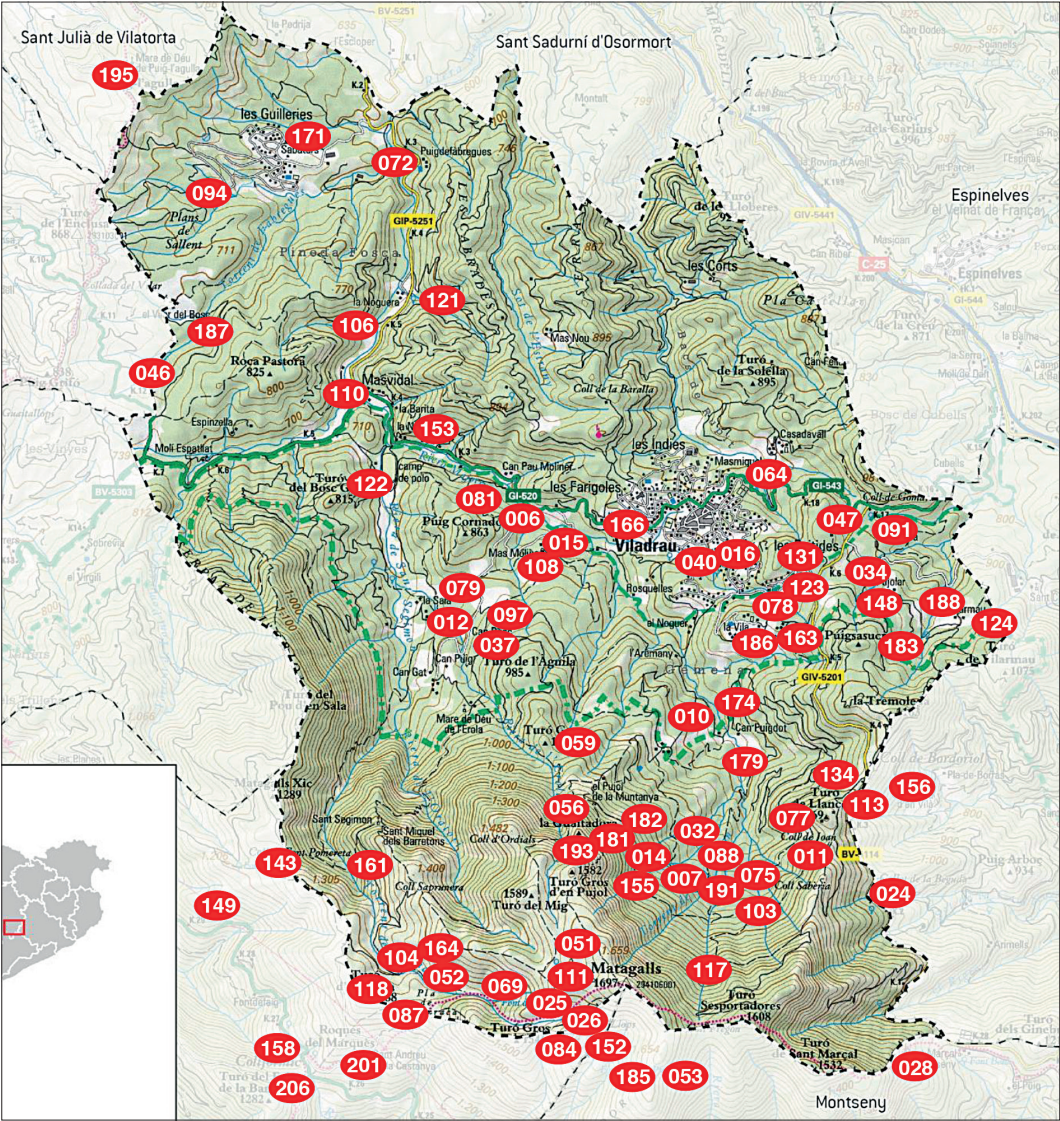
Annex 1. Llistat d'anàlisis

Font	Data presa mostra	Coordenades situació	Altitud (m)	pH (unitat pH)	Conductivitat (microS/cm)	Bicarbonat (mg/l)	Clorur (mg/l)	Sulfat (mg/l)	Nitrat (mg/l)	Duresa T °PH	Calci (mg/l)	Magnesi (mg/l)	Sodi (mg/l)	Potassi (mg/l)	Fluorur (mg/l)
000. Valor mitjà			983	7,06	191	94,9	9,8	10,6	5,1	8,4	25,7	4,7	10,9	1,2	0,19
005. Alzina	5/12/16	41°51'00"N-2°23'37"E	826	7,33	88	43,9	5,0	2,2	1,2	4,0	11,6	2,7	5,3	0,6	0,18
006. Ametistes	30/10/16	41°51'04"N- 2°21'57"E	692	7,81	317	195,2	3,9	14,7	0,2	15,8	46,5	10,2	13,7	1,2	0,26
007. Amistat	27/11/16	41°48'56"N - 2°23'29"E	1.105	7,08	52	28,1	1,4	5,4	1,2	2,2	6,4	3,9	2,5	0,3	0,18
010. Arimany	30/10/16	41°49'50"N - 2°23'33"E	838	7,07	310	112,8	9,9	13,9	47,6	12,4	40,9	5,3	11,8	2,1	0,18
011. Atlàntida	13/11/16	41°49'27"N- 2°24'18"E	1.121	7,03	181	100,0	7,1	7,9	4,8	9,2	28,1	5,3	7,2	1,0	0,14
012. Avellaners	1/11/16	41°50'18"N- 2°21'46"E	776	7,14	296	159,2	8,5	16,5	14,4	14,6	44,9	8,3	8,7	1,7	0,24
014. Avet blau	27/11/16	41°48'53"N- 2°23'17"E	1.190	6,97	45	26,7	1,4	2,1	0,3	1,7	4,8	1,2	2,4	0,6	0,14
015. Avi	30/10/16	41°50'45"N- 2°22'33"E	724	6,97	246	131,7	6,4	15,8	5,7	11,6	34,6	7,2	10,8	0,7	0,21
016. Avi Jaume	30/10/16	41°50'47"N-2°23'34"E	828	6,89	377	174,5	18,5	24,3	16,0	17,8	58,5	7,8	14,5	2,6	0,24
024. Beguda	18/12/16	41°48'57"N-2°24'38"E	1.043	7,60	145	87,8	4,3	6,6	0,4	7,0	25,6	1,5	5,5	1,7	0,31
025. Bisbes	6/12/16	41°48'22"N - 2°22'31"E	1.522	6,23	26	12,2	2,0	1,9	0,2	0,8	2,4	0,5	2,1	0,1	0,05
026. Blada	6/12/16	41°48'29"N - 2°22'20"E	1.505	6,28	32	13,4	3,5	2,0	0,1	1,0	2,4	1,0	2,6	0,6	0,05
028. Bona	30/10/16	41°48'13"N- 2°25'06"E	1.088	7,30	185	106,7	2,8	6,2	2,2	8,8	32,5	1,7	4,6	2,2	0,09
032. Camí la Noguera	27/11/16	41°49'02"N - 2°23'25"E	1.097	7,47	75	39,6	4,3	2,4	1,2	3,1	11,0	1,0	3,3	0,7	0,17
034. Camp Xamení	5/12/16	41°50'41"N-2°24'31"E	908	6,54	224	92,7	27,7	8,6	0,1	10,0	32,9	4,4	10,2	1,3	0,19
037. Can Bosc	30/10/16	41°50'12"N-2°21'58"E	845	8,01	206	109,8	6,4	15,3	0,0	10,0	26,4	8,3	9,9	2,4	0,16
040. Can Jep Sabaté	30/10/16	41°50'44"N-2°23'34"E	815	7,68	159	84,8	6,4	8,3	1,7	7,6	22,4	4,0	9,3	1,1	0,15
046. Caseta del Vilar	4/12/16	41°51'38"N - 2°19'48"E	698	7,25	257	131,1	18,5	3,0	0,2	11,6	31,3	9,2	14,3	0,8	0,18
047. Cassola	5/12/16	41°50'52"N- 2°24'26"E	895	7,50	222	109,8	15,6	4,6	0,8	10,4	32,5	5,6	12,8	2,1	0,31
048. Castanyer	5/12/16	41°50'54"N-2°23'01"E	813	7,60	94	47,6	4,9	6,7	0,6	4,6	14,4	2,4	5,4	0,7	0,21
051. Cims	6/11/16	41°48'40"N - 2°22'37"E	1.601	5,85	28	12,2	3,3	2,8	0,9	1,0	2,4	1,0	3,0	0,2	0,07
052. Claretà	19/11/16	41°48'30"N- 2°21'44"E	1.331	5,78	51	25,0	2,1	3,5	1,3	1,6	4,8	1,5	4,1	0,5	0,08
053. Coll Pregon	31/10/16	41°48'11"N- 2°23'22"E	1.547	6,35	43	23,2	2,1	2,4	0,8	1,9	6,4	0,7	2,5	0,3	0,06
056. Corral	18/12/16	41°49'35"N- 2°22'44"E	1.098	6,95	118	70,1	5,0	6,5	0,0	6,0	17,6	3,9	6,3	1,7	0,14
059. Cristall	18/12/16	41°49'52"N - 2°22'38" E	921	7,20	133	80,5	3,9	9,0	0,1	6,7	20,1	4,1	6,1	1,6	0,24
064. Delícies	30/10/16	41°51'00"N-2°23'46"E	824	7,00	264	147,2	9,9	12,7	0,2	13,2	41,7	6,8	9,5	2,5	0,21
065. Dr. Carulla	5/12/16	41°50'48"N-2°23'30"E	817	9,50	111	30,5	6,0	7,2	1,6	5,2	16,8	2,4	6,7	0,8	0,29
067. Enamorats	30/10/16	41°50'36"N- 2°23'31"E	807	6,80	400	164,7	12,1	45,9	28,6	17,6	57,7	7,8	15,5	1,6	0,33
069. Escot	6/12/16	41°48'44"N - 2°22'04"E	1.488	6,50	47	23,4	4,0	4,8	0,4	1,9	4,8	1,7	4,0	0,4	0,08
072. Fàbregues	1/11/16	41°52'41"N - 2°21'25"E	581	7,95	489	262,9	25,9	23,5	6,5	10,4	32,0	5,8	85,0	2,8	0,26
075. Faigs bessons	13/11/16	41°49'02"N - 2°23'54"E	1.055	7,45	111	68,3	2,8	2,0	0,0	5,6	18,4	2,4	4,5	1,7	0,28
076. Faustí Illa	5/12/16	41°51'00"N - 2°23'04"E	819	7,49	105	54,9	7,8	1,9	1,4	5,0	16,0	2,5	5,9	0,9	0,21

Font	Data presa mostra	Coordenades situació	Altitud (m)	pH (unit.pH)	Conductivitat (microS/cm)	Bicarbonat (mg/l)	Clorur (mg/l)	Sulfat (mg/l)	Nitrat (mg/l)	Duresa T °TH	Calci (mg/l)	Magnesi (mg/l)	Sodi (mg/l)	Potassi (mg/l)	Fluorur (mg/l)
077. Felip Graugés	13/11/16	41°49'21"N- 2°23'60"E	1.038	7,02	265	164,7	6,7	9,2	2,7	13,4	42,1	7,0	7,6	1,4	0,29
078. Ferro	27/11/16	41°50'25"N - 2°24'02"E	925	6,03	226	76,2	29,8	21,5	3,6	10,2	24,8	9,7	10,2	0,8	0,25
079. Ferro la Sala	1/11/16	41°50'27"N- 2°21'47"E	762	6,80	337	139,1	14,9	49,5	0,0	15,8	47,3	9,7	11,8	0,4	0,31
081. Fontanelles	31/10/16	41°51'03"N- 2°21'50"E	717	6,92	268	159,8	3,9	12,3	1,3	13,8	43,7	5,1	10,9	1,0	0,21
084. Freda	11/12/16	41°48'24"N- 2°22'37" E	1.558	5,90	29	11,6	2,1	1,7	0,0	0,8	2,4	0,5	2,7	0,2	0,08
087. Garriguens	19/11/16	41°48'29"N - 2°21'33"E	1.355	6,48	43	20,7	2,3	2,0	2,2	1,6	4,0	1,5	2,9	0,3	0,09
088. Generosa	27/11/16	41°48'54"N - 2°23'31"E	1.104	7,83	49	24,4	1,8	2,0	1,8	1,8	4,8	1,5	2,9	0,5	0,23
089. Germana Josefa	1/11/16	41°50'50"N-2°23'20"E	831	7,69	153	79,3	5,0	8,2	1,6	6,6	20,8	3,4	7,1	0,9	0,19
091. Gomara	29/10/16	41°50'51"N - 2°24'35"E	885	6,90	209	89,1	14,2	8,1	12,5	8,9	31,3	2,7	8,7	1,6	0,13
094. Guineu	1/11/16	41°52'28"N - 2°20'18"E	632	6,41	241	122,0	11,4	11,6	7,7	10,6	30,9	7,0	11,4	1,2	0,10
097. Heura	4/12/16	41°50'19"N -2°21'45"E	771	6,74	238	105,5	13,5	16,3	12,4	11,6	33,7	7,8	9,3	1,2	0,24
100. Jacinta	30/10/16	41°50'54"N-2°23'29"E	841	7,89	158	79,9	4,8	8,3	1,2	7,0	24,1	2,4	7,4	0,9	0,17
103. Llops	6/11/16	41°48'55"N - 2°23'59"E	1.143	7,40	92	53,1	3,5	1,7	0,0	4,4	13,6	2,4	4,0	1,1	0,23
104. Manlleuens	19/11/16	41°48'36"N- 2°21'35"E	1.319	6,75	55	29,3	2,5	1,9	0,4	2,6	6,4	2,4	5,6	0,2	0,10
106. Mas d'Osor	1/11/16	41°51'47"N-2°21'12"E	630	8,06	450	240,9	24,8	21,7	4,7	11,4	34,5	6,8	68,4	2,1	0,25
108. Mas Molins	30/10/16	41°50'40"N-2°22'25"E	764	6,79	163	84,7	3,6	11,0	0,7	7,2	25,6	2,2	9,1	1,1	0,22
110. Masvidal	1/11/16	41°51'28"N-2°21'09"E	638	7,54	719	309,9	59,6	27,1	19,4	20,0	64,1	9,7	99,4	4,9	0,36
111. Matagalls	6/11/16	41°48'38"N-2°22'29"E	1.565	6,92	53	27,5	2,1	4,3	0,2	2,0	4,8	1,9	4,3	0,1	0,18
113. Minyons	27/11/16	41°49'10"N-2°24'31"E	1.072	7,24	228	140,3	4,6	6,4	9,4	11,8	37,7	5,8	6,6	1,4	0,36
114. Miquel	30/10/16	41°50'45"N-2°23'36"E	825	7,88	410	167,7	28,4	27,9	21,3	19,0	60,9	9,2	13,1	2,0	0,23
116. Montserrat	5/12/16	41°50'50"N-2°23'30"E	820	6,62	140	75,6	6,4	7,7	1,1	6,6	18,4	4,9	7,6	0,9	0,21
117. Mosquits	6/11/16	41°48'38"N- 2°23'34"E	1.323	6,20	39	17,7	2,8	4,3	0,9	1,4	3,2	1,4	3,2	0,3	0,10
118. Mossèn Cinto	19/11/16	41°48'30"N - 2°21'28"E	1.326	6,38	35	17,7	2,1	2,3	0,7	1,2	3,2	1,0	3,0	0,6	0,05
121. Noguera	1/11/16	41°51'57"N - 2°21'33"E	628	7,98	451	245,2	22,6	22,5	4,9	14,0	32,1	14,6	69,0	2,0	0,25
122. Nogueraola	31/10/16	41°50'59"N - 2°21'19"E	671	6,96	292	158,0	8,9	16,3	9,1	13,8	39,3	9,7	12,9	2,2	0,27
123. Noi gran	29/10/16	41°50'26"N - 2°24'08"E	947	6,63	317	64,1	61,1	12,0	0,0	13,6	45,7	5,3	10,1	1,7	0,15
124. Nova	30/10/16	41°50'52"N- 2°23'14"E	789	6,87	504	192,1	33,4	45,5	35,8	22,4	66,5	14,0	23,5	2,5	0,35
126. Nova de Vilarmau	29/10/16	41°50'22"N - 2°25'10"E	961	7,07	145	75,0	5,7	7,9	3,7	6,6	20,4	3,6	7,6	1,7	0,21
130. Oreneta	29/10/16	41°50'40"N - 2°23'15"E	782	7,01	242	134,2	5,6	11,8	0,7	12,4	37,7	7,3	7,2	1,7	0,21
131. Paitides	29/10/16	41°50'30"N- 2°23'55"E	898	6,89	242	101,2	14,6	12,0	15,0	11,8	32,9	8,7	10,6	1,9	0,15
134. Pastors	6/11/16	41°49'29"N - 2°24'24"E	1.106	6,73	152	78,1	5,4	8,6	2,1	6,0	20,0	2,4	10,5	0,2	0,19
139. Plaça major	30/10/16	41°50'51"N-2°23'22"E	821	7,70	152	97,6	4,3	8,2	1,6	7,4	20,0	5,8	8,3	1,1	0,19
143. Pomereta	25/11/16	41° 49'08"N - 2° 20' 22"E	1.187	5,70	43	16,5	2,1	1,7	3,7	1,6	4,8	1,0	3,3	0,0	0,08
146. Puigtorrat	5/12/16	41°50'58"N- 2°23'17"E	820	7,45	90	47,0	4,9	6,4	1,3	4,0	13,6	1,5	5,4	0,7	0,18

Font	Data presa mostra	Coordenades situació	Altitud (m)	pH (unit.pH)	Conductivitat (microS/cm)	Bicarbonat (mg/l)	Clorur (mg/l)	Sulfat (mg/l)	Nitrat (mg/l)	Duresa T °TH	Calci (mg/l)	Magnesi (mg/l)	Sodi (mg/l)	Potassi (mg/l)	Fluorur (mg/l)
148. Raig	3/12/16	41°50'25"N-2°24'28"E	980	7,27	149	79,9	3,6	10,1	0,9	7,0	20,4	4,6	7,9	1,7	0,25
149. Riudeboix	25/11/16	41°48'50"N-2°20'18"E	1.024	7,11	123	54,3	5,7	18,9	0,0	5,5	16,8	3,2	9,0	0,2	0,18
152. Rosa	11/12/16	41°48'24"N -2°22'37" E	1.556	6,60	31	15,2	1,4	1,7	0,1	1,2	3,2	1,0	2,8	0,3	0,08
153. Rossinyol	5/12/16	41°51'13"N-2°21'35"E	674	7,45	552	298,9	36,9	4,8	7,8	25,4	76,2	15,6	31,9	1,3	0,72
155. Rupitosa	27/11/16	41°49'09"N -2°23'05" E	1.175	6,78	84	44,5	1,4	9,4	1,0	3,6	10,0	2,7	4,7	0,4	0,18
156. Salt del boc	30/10/16	41°49'23"N - 2°24'33"E	987	7,00	441	183,0	48,3	8,7	6,6	22,0	68,1	8,5	13,2	2,4	0,19
158. Sant Jordi	25/11/16	41°48'12" N - 2°20'49" E	1.130	6,63	46	18,9	4,6	2,9	0,0	1,2	3,2	1,0	6,7	0,1	0,15
161. Sant Miquel Sants	19/11/16	41°49'01"N- 2°21'18"E	1.270	7,00	76	32,9	2,8	11,8	0,7	3,4	9,2	2,7	5,9	0,2	0,19
163. Santa Caterina	5/12/16	41°50'17"N - 2° 23'40"E	916	6,70	348	164,7	7,8	24,0	38,0	16,4	52,9	7,8	12,3	1,4	0,26
164. Sardana	19/11/16	41°48'30"N - 2°21'42"E	1.330	6,45	50	25,6	3,6	2,0	1,1	1,6	4,8	1,5	3,3	1,9	0,06
166. Segalàs	31/10/16	41°50'48"N - 2°23'03"E	783	6,80	364	159,2	23,4	22,3	15,8	15,8	52,1	6,8	16,7	1,7	0,15
168. Sevallar	25/11/16	41°49'38"N - 2°20'35"E	1.225	6,20	70	32,3	3,1	4,2	2,9	3,0	8,8	1,9	6,0	0,8	0,17
170. Sot de can Rosell	27/11/16	41°50'30"N-2°23'41"E	856	8,07	170	92,1	7,8	9,2	1,8	8,2	24,0	5,3	8,3	1,1	0,27
171. Sot de Bruixes	1/11/16	41°52'42"N- 2°20'38"E	630	6,43	390	170,0	25,6	35,6	3,9	16,4	54,5	6,8	21,7	3,4	0,16
174. Teula II	30/10/16	41°49'48"N - 2°23'38"E	845	7,02	182	110,4	3,9	7,6	0,9	11,8	27,3	7,3	6,7	2,0	0,19
179. Tres roses	30/10/16	41°49'25"N - 2°23'33"E	919	7,46	177	109,2	3,5	4,6	0,0	9,2	25,6	6,3	6,4	1,4	0,28
180. La Valls	30/10/16	41°50'54"N-2°23'32"E	833	7,66	150	92,7	6,7	8,3	1,5	7,8	19,2	7,3	8,2	1,0	0,21
181. Vell Castanyer	18/12/16	41°49'08"N - 2°23'19"E	1.057	7,30	56	26,2	3,6	1,8	0,1	2,0	5,6	1,5	3,8	0,4	0,12
182. Vells Amics	18/12/16	41°49'07"N - 2°23'16"E	1.088	6,65	55	25,7	3,2	2,3	0,3	2,0	4,8	1,9	3,9	0,4	0,11
183. Vern	5/12/16	41°50'08"N - 2°24'39"E	1.042	7,36	134	72,0	5,0	5,1	3,3	6,2	17,2	4,6	6,7	1,2	0,22
184. Vernets	1/11/16	41°50'44"N- 2°23'19"E	783	7,65	155	80,5	7,8	9,8	1,7	7,8	20,0	6,8	7,7	0,9	0,23
185. En Vila	11/12/16	41°48'16"N- 2°23'00"E	1.531	6,30	29	10,9	2,1	2,4	1,0	1,0	3,1	0,6	1,8	0,3	0,05
186. La Vila	30/10/16	41°50'16"N- 2°23'40"E	912	6,98	245	103,4	5,6	20,7	23,3	11,0	32,1	7,3	11,5	1,3	0,21
187. Vilar	4/12/16	41°51'51"N- 2°19'58"E	685	7,10	605	319,6	29,8	31,5	41,3	26,6	100,2	3,9	16,2	4,2	0,26
188. Vilarmau	11/12/16	41°50'18"N- 2°24'57"E	946	7,25	142	83,5	6,4	2,0	1,3	6,8	20,0	4,4	6,9	1,1	0,24
191. Silenci	13/11/16	41°48'60"N- 2°23'50"E	1.058	7,04	84	42,1	2,9	9,6	0,9	3,8	13,6	1,0	4,5	0,4	0,28
193. Tronca del Pujol	18/12/16	41°49'24"N - 2°23'01"E	1.114	6,96	46	20,7	1,8	5,4	1,3	1,6	4,8	0,9	2,6	0,4	0,07
195. Puiglagulla	4/12/16	41°53'06"N- 2°19'35"E	736	7,54	685	439,8	22,0	30,0	4,9	36,0	117,8	16,0	15,7	2,0	0,22
196. Mare Déu Erola	31/10/16	41°50'43"N-2°23'28"E	798	7,40	136	72,6	5,0	7,0	1,0	6,0	16,0	4,9	7,2	0,9	0,11
197. Hostal de la Glòria	31/10/16	41°50'46"N- 2°23'38"E	835	7,81	149	79,2	5,3	8,0	1,5	6,4	20,1	3,4	7,6	0,9	0,14
200. Esperança	5/12/16	41°50'46"N-2°23'22"E	797	7,39	174	97,6	7,8	8,6	1,0	7,6	25,6	2,9	9,9	1,1	0,25
201. Santandreu	25/11/16	41°48'06"N-2°21'07"E	1.187	6,54	131	48,8	7,4	9,9	13,2	5,6	14,4	4,9	7,9	1,7	0,16
204. Mirador bruixes	5/12/16	41°51'02"N -2°22'51"E	816	7,61	89	43,3	5,2	1,9	1,3	4,2	12,8	2,4	5,3	0,6	0,20
206. Bosch i Jover	25/11/16	41° 48' 8"N - 2°20' 44" E	1.087	6,60	66	22,6	5,7	7,6	5,0	2,4	6,4	1,9	5,3	0,9	0,10

Annex2. Plànol Montseny Nord



Annex3. Plànol poble

